

PREDICTION PAR SPECTROMETRIE PROCHE INFRA-ROUGE (SPIR) DE LA COMPOSITION DE MATIERES ORGANIQUES DE L'INDUSTRIE DE LA FERTILISATION ORGANIQUE ET DE RESIDUS DE RECOLTE RESTITUES AU SOL

L. Thuriès ¹, D. Bastianelli ², F. Davrieux ³, R. Oliver ⁴ et C. Feller⁵

¹ Phalippou-Frayssinet SAS Fertilisants Organiques, 81240 Rouairoux,

² CIRAD-EMVT Labo Alimentation Animale, TA 30/A, 34398 Montpellier Cedex 5

³ CIRAD-CP, UPR33, TA 80/16, 73 Av. JF Breton 34398 Montpellier Cedex 5

⁴ CIRAD-CA, UPR78, Labo MOST, TA70/01, 34398 Montpellier Cedex 5

⁵ IRD Madagascar, BP434, 101 Antananarivo, Madagascar

Les sources de matières organiques ajoutées au sol (MOA) sont diverses. Leur potentiel de transformation dans le sol dépend en partie (Thuriès et al., 2001) de leurs caractéristiques chimiques et biochimiques décrites par la méthode d'extraction adaptée de Van Soest (1963). Ces caractéristiques peuvent être utilisées comme variables d'entrée de plusieurs modèles dont TAO (Transformation des Apports Organiques ; Pansu et Thuriès, 2003), ou pour calculer des indices normalisés comme Tr (C résistant à long terme, AFNOR XPU 44-162, 2004) ou Cestim/N (C/N estimé avec MO et Nt, AFNOR NFU 44-051, modif 2005). La détermination de la composition biochimique (4 fractions : soluble au détergent neutre, hémicelluloses, cellulose et lignine) est une opération longue (1 sem.) et coûteuse (~250€ / éch.). La Spectrométrie Proche InfraRouge (SPIR) est une technique non destructive, rapide (<5 minutes) et peu coûteuse (<10€) une fois l'équipement acquis ; elle peut être appliquée à ces déterminations. Nous en présentons ici l'application à des matières premières de l'industrie de la fertilisation organique, et aux résidus de récolte d'agrosystèmes tropicaux.

Les teneurs en lignine (LIG), matière organique (MO) et azote total (Nt) ont été déterminées, ainsi que les indices Tr, Lignine/N et Cestim/N. Les spectres PIR ont été acquis par un appareil NIRS 6500, puis corrigés par traitement mathématique (logiciel WIN-ISI). Les calibrations ont été élaborées en utilisant la régression des moindres carrés partielle modifiée selon WIN-ISI.

La diversité des MOA a entraîné une variabilité élevée de tous les paramètres. Les calibrations obtenues sont caractérisées par des écart-types de calibration (SEC, g 100 g⁻¹ MS), des coefficients de détermination (R²) et des écart-types de prédiction (SECV, g 100 g⁻¹ MS) de 3.03, 0.96, 3.51 pour LIG ; 0.78, 0.93, 0.97 pour MO ; 0.16, 0.92, 0.18 pour Nt ; 5.59, 0.96, 5.96 pour Tr ; 1.83, 0.94, 2.36 pour Lignine/N et 1.71, 0.88, 1.94 pour Cestim/N., ce qui est acceptable au regard de la nature des variables. La qualité des équations SPIR peut être jugée grâce au rapport écart-type/écart-type résiduel (RPD=ET de population / SECV) qui est considéré comme acceptable quand il est >3. Ici, seul le modèle développé pour Cestim/N a un RPD de 2.5 ; les autres sont ≥3.0. La précision de la plupart de nos modèles SPIR est donc suffisante pour une caractérisation des échantillons ; pour Cestim/N, le modèle SPIR doit être réservé à un usage de classification.

En conclusion, l'approche SPIR est tout à fait adaptée à l'analyse des MO d'origines très variées et pouvant avoir une grande importance dans le domaine agricole. Avec les niveaux de précision obtenus, cet outil peut être utilisé dans le cadre d'un contrôle qualité en routine puisque la précision dépasse celle des normes existantes.

Mots clés: résidus végétaux, agro-industrie, fertilisants organiques, AFNOR

AFNOR NFU 44051 Matières fertilisantes et supports de culture, pp. 694. AFNOR, Paris, (1981, modif 2005).

AFNOR XPU 44-162 Norme expérimentale fractionnement biochimique (2004)

Pansu M. et Thuriès L., Soil Biology and Biochemistry 35, 37-48 (2003).

Thuriès L., Pansu M., Feller C., Herrmann P. et Rémy J.-C., Soil Biology and Biochemistry 33, 997-1010 (2001).

Van Soest J. Assn. Official Agr. Chem. 46, 829-835 (1963) .